

**ACTIVIDAD FISICA Y NECESIDADES DE ENERGIA DE ESCOLARES CON DISTINTOS ANTECEDENTES NUTRICIONALES Y SOCIALES. M. Ramírez-Zea, B. Torún. Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá (INCAP).**

## **RESUMEN**

**OBJETIVO:** Determinar si niños de dos estratos socioeconómicos con distintos antecedentes nutricionales difieren en términos de su actividad física y necesidades de energía alimentaria.

**DISEÑO:** Medición durante tres días del gasto energético total (GET) y del patrón de actividad física.

**CONTEXTO:** Escolares en la ciudad de Guatemala.

**PARTICIPANTES:** Niños sanos, bien nutridos, de 10 y 11 años de edad. Treinta y cuatro (Grupo A) estudiaban en un colegio de clase media y tenían estatura adecuada para su edad. Otros 34 (Grupo B) eran alumnos de escuelas públicas y tenían una talla baja (1 desviación estándar debajo de la mediana).

**METODOS:** El tamaño de la muestra se escogió según la variabilidad y diferencias esperadas en el GET. El GET se calculó midiendo el metabolismo en reposo por calorimetría indirecta, determinando la relación entre consumo de oxígeno y frecuencia cardíaca (FC), registrando la FC minuto-a-minuto, y estimando el metabolismo basal. A esto se agregó el costo de crecimiento para calcular las necesidades dietéticas de energía. El patrón de actividades se evaluó analizando la intensidad del esfuerzo realizado en cada minuto del día.

**RESULTADOS:** El GET fue similar en ambos grupos ( $2051 \pm 400$  y  $2015 \pm 379$  kcal/día), pero fue mayor en el Grupo B por kg de peso ( $62 \pm 13$  vs  $70 \pm 12$  kcal/kg/d,  $p < 0.01$ ). La necesidad adicional de energía para crecimiento se estimó en 1.9 kcal/kg/día para ambos grupos. El Grupo

A dedicó más tiempo a actividades sedentarias que el Grupo B ( $566 \pm 159$  vs  $434 \pm 162$  min,  $p < 0.01$ ) y menos a actividades livianas ( $103 \pm 94$  vs  $213 \pm 136$  min,  $p < 0.01$ ).

**CONCLUSIONES:** Como grupos de población escolar, los niños de ambos estratos socioeconómicos requieren alrededor de 2100 kcal/día. Los niños del estrato socio-económico más bajo pasaban más tiempo en actividad. Como pesaban menos por tener menor estatura, tenían un requerimiento de energía alimentaria más alto por kg de peso corporal.

## **INTRODUCCION**

Hay poca información sobre el gasto energético y la actividad física diaria de niños y adolescentes, particularmente en países en desarrollo. Por lo mismo, las necesidades de energía en estas edades se siguen estimando en base a la ingestión alimentaria (FAO/OMS/UNU 1985, Ferro-Luzzi y Durnin 1981), a pesar de las limitaciones de este método.

Con los pocos estudios realizados, se ha comprobado en infantes (Chávez y Col. 1972, Vásquez-Velásquez 1988, Gardner y Col. 1990) y niños pre-escolares (Rutishauser y Whitehead 1972, Torún y Viteri 1981, Viteri y Torún 1981) que niños desnutridos ocupan más tiempo a actividades sedentarias y menos a actividades moderadas e intensas, que niños sanos. Con una alimentación suplementaria, a la vez que mejoran su estado nutricional, disminuyen el tiempo dedicado a actividades sedentarias.

En niños y adolescentes escolares, la información que existe se deriva de los estudios de Spurr, en niños de áreas marginales de Cali, Colombia (Spurr y Reina 1986, 1987). Spurr encontró diferencias en el gasto energético total (GET) entre niños sanos y niños desnutridos de 6-8 años y 10-12 años, pero no en niños de 14-16 años, ni en niñas de todos los grupos de edad. Otro hallazgo fue que al incrementarles intencionalmente su actividad en un campamento de verano, los niños desnutridos alcanzaron un nivel de actividad física más bajo (Spurr y Reina 1988).

En este estudio demostraremos que niños escolares de distintos antecedentes nutricionales y sociales requieren el mismo GET, a pesar de que un grupo tiene retraso en su crecimiento, debido a diferencias en su patrón de actividades diarias.

Actualmente existen varios métodos para medir la actividad física habitual de un individuo (Torún B 1984). Uno de estos métodos es el registro de la frecuencia cardíaca minuto-a-minuto, con el cual puede calcularse tanto el patrón de actividades como el GET. Este método ha sido validado comparándolo con calorimetría de cuerpo completo (Ceesay y Col. 1989) y con agua doblemente marcada (Schulz y Col. 1989, Livingstone MB y Col. 1990).

## **MATERIALES Y METODOS**

### **• Sujetos**

Los participantes en el estudio fueron 34 alumnos de dos escuelas públicas de nivel socioeconómico bajo en la ciudad de Guatemala (**Grupo A**) y 34 de un colegio privado de clase media (**Grupo B**). Fueron escogidos al azar entre los que llenaban los siguientes requisitos: a) sanos y con peso-para-talla dentro de  $\pm 1$  desviación estándar (d.e.) de la mediana de los valores de referencia OMS/NCHS (OMS 1983); b) desde 10 hasta menos de 12 años de edad; c) niños del Grupo A con talla-para-edad dentro de  $\pm 1$  d.e. de la mediana de OMS/NCHS; d) niños del Grupo B con talla-para-edad menor que 1 d.e. por debajo de la mediana. El Cuadro 1 muestra sus características.

El tamaño de la muestra se calculó con los coeficientes de variabilidad encontrados por Spurr y Reina (Spurr y Reina 1986) en el gasto energético total de escolares colombianos estudiados con la misma metodología que este estudio, y aceptando como biológicamente significativa una diferencia de 300 kcal/día entre grupos, con un error tipo I de 5% y un poder de detección de 80%. Esto dio una muestra de 31 niños por grupo. Inicialmente se reclutó 37 niños en cada grupo, asumiendo que podría haber 15% de deserciones. En cada grupo, dos niños fueron excluidos por deserción y uno por mostrar resultados que no permitían interpretar las estimaciones de gasto energético.

Se explicó los objetivos y procedimientos del estudio a los niños y sus padres, y se obtuvo su autorización escrita para participar.

### **Gasto Energético Total (GET)**

El GET se calculó en forma factorial con los siguientes componentes:

- a) **Metabolismo basal**, calculado con las fórmulas de Schofield et al (Schofield 1985) y restando 6% para corregir por la sobrestimación de esas fórmulas (datos inéditos). Este valor se asignó al gasto energético mientras el niño dormía.

- b) Gasto metabólico en reposo (GMR), medido por calorimetría indirecta 3-4 horas después de almorzar. Al llegar al laboratorio de Fisiología del INCAP, los niños reposaban 30 minutos sentados o en decúbito dorsal, se les colocaba una mascarilla respiratoria con una válvula Hans-Rudolph de baja resistencia y se colectaba el aire espirado durante dos minutos en una bolsa de latex. El pulso se registró simultáneamente. Las mediciones se hicieron en decúbito dorsal, sentado y de pie. El volumen del aire espirado se midió con un gasómetro Parkinson-Cowan (Rayfield Equipment, EUA) calibrado con un gasómetro Tissot de 600 litros (W.E. Collins, EUA), y la concentración de oxígeno y CO<sub>2</sub> se midió pocos minutos después con analizadores de zirconio e infrarrojo (Ametek, EUA). El gasto energético se calculó del equivalente energético del oxígeno consumido bajo condiciones estándar de presión atmosférica y temperatura (STPD), y se usó la fórmula de Weir (Weir 1949) para calcular el volumen de aire inspirado. Se tomó como GMR, el promedio del gasto medido en las tres posiciones.
- c) Gasto energético en movimiento, medido por calorimetría indirecta, después de caminar cuatro minutos en una banda sin fin con cada una de cuatro cargas ascendentes de trabajo. El pulso se registró simultáneamente, y se determinó la relación entre pulso y consumo de oxígeno por análisis de regresión. Esa relación se usó para calcular el gasto energético a partir del pulso registrado minuto-a-minuto. Además, permitió estimar la capacidad aeróbica máxima (VO<sub>2</sub> max) de cada niño por extrapolación a una frecuencia cardíaca máxima de 209/minuto (Astrand y Christensen 1964).

Los dos últimos componentes, se usaron para calcular el gasto energético cuando el niño estaba despierto, a partir del pulso registrado minuto-a-minuto que se obtenía con integradores/acumuladores de frecuencia cardíaca (Polar, Finlandia) (Gráfica 1). El registro de pulso se hizo durante dos días de escuela no consecutivos y un día de fin de semana. La Gráfica 2 muestra un ejemplo de la forma en que se hicieron los cálculos. Debajo del pulso en el punto de inflexión (promedio del pulso más alto en reposo con el de la carga de trabajo más leve) ya no hay una relación lineal entre el consumo de oxígeno y el pulso. Cuando un niño tenía un pulso por debajo del punto de inflexión, se consideró que estaba sedentario.

El GET se calculó sumando: 1) El gasto estimado de los registros de pulso minuto-a-minuto, cuando el niño estaba despierto y físicamente activo; 2) El gasto correspondiente al pulso en el punto de inflexión, al metabolismo en reposo o al promedio de ambos, cuando el niño estaba despierto con un pulso que indicaba conducta sedentaria; 3) El metabolismo basal cuando el niño dormía; y, 4) Durante el tiempo en que el niño estuvo despierto y que no se registró su pulso porque los acumuladores de frecuencia cardíaca tenían sólo 17 horas de memoria o porque el niño se estaba bañando, el promedio del gasto calculado para el resto del día, excluyendo las horas de sueño.

El gasto energético se expresó como kcal (o MJ) por día, como kcal (o MJ) por kg de peso corporal, y como múltiplos del metabolismo basal (MET). Esta última expresión, compensa por las diferencias de tamaño y composición corporal de los niños, ya que esos factores influyen en el metabolismo basal de cada uno.

### **Requerimientos de Energía**

Para calcular las necesidades diarias de energía de cada niño, se promedió el gasto energético total de los tres días estudiados y se agregó 1.9 kcal/kg/día como estimación de la energía que se acumula como masa corporal durante el crecimiento en esta edad, y el costo metabólico de sintetizar esos tejidos.

### **Patrón de Actividades**

Las actividades de los niños se clasificaron de acuerdo al esfuerzo físico realizado, como sigue:

-- Durmiendo: Desde que el pulso bajaba y se estabilizaba en la noche, hasta que el niño indicaba que se había despertado (los acumuladores de pulso también actuaban como relojes).

-- Sedentarias: Cuando el niño no estaba durmiendo y su gasto de energía era inferior al promedio entre el gasto metabólico en reposo y el correspondiente al punto de

inflexión en la regresión entre pulso y consumo de oxígeno.

-- Livianas: Cuando el gasto energético era mayor que el sedentario y menor que 30% del VO2 max.

-- Moderadas: Cuando el gasto energético estaba entre 30 y 49.9% del VO2 max.

-- Intensas: Cuando el gasto energético era 50% o más del VO2 max.

## **Análisis Estadísticos**

Para cada grupo se hizo análisis descriptivos. Las comparaciones entre grupos se analizaron con la prueba de *t* de Student y, cuando se incluyó los resultados de días entre semana y fin de semana, mediante análisis de varianza.

## **RESULTADOS**

### **1. Gasto energético total.**

El Cuadro 2 muestra el gasto energético de ambos grupos en los días de escuela, el fin de semana y la combinación de los tres días. No hubo diferencia entre la energía gastada en los días de escuela y en el fin de semana.

Cuando el GET se expresa como la energía gastada en 24 horas o como MET, ambos grupos eran similares. Al expresarlo por kg de peso corporal, fue mayor en el Grupo B ( $p < 0.01$ ), debido a que estos niños eran más livianos (Cuadro 1).

### **2. Requerimiento diario de energía**

Este se calculó agregando la energía retenida para crecimiento, a las cifras del Cuadro 2. Promediando los dos días de escuela con el día de fin de semana, el Grupo A requería 2114

$\pm 400$  kcal/día, equivalente a  $63.6 \pm 13.0$  kcal/kg/día o  $1.80 \pm 0.35$  MET. El Grupo B requería  $2070 \pm 382$  kcal/día, equivalente a  $72.0 \pm 11.5$  kcal/kg/día o  $1.88 \pm 0.31$  MET.

### **3. Patrón de actividades**

La Gráfica 3 y el Cuadro 3 muestran el tiempo dedicado a actividades que requerían distintas intensidades de esfuerzo físico. El Grupo A dedicó más tiempo a actividades sedentarias y menos a actividades livianas que el Grupo B ( $p < 0.01$ ), tanto en días de escuela como en fin de semana. Ambos grupos dedicaron alrededor de 20% del día (284 minutos) a actividades moderadas e intensas, y durmieron 35% del día (498 minutos).

El Cuadro 3 muestra que los niños del Grupo B fueron más activos en el fin de semana, dedicando más tiempo a actividades moderadas e intensas que en los días de escuela ( $p < 0.01$ ). El Cuadro 4 indica que mientras estuvieron activos (es decir, cuando no dormían ni permanecían sedentarios), su gasto energético también fue mayor en el fin de semana ( $p < 0.05$ ).

El Cuadro 5 muestra que durante el tiempo en que estuvieron activos, los niños del Grupo A pasaron una mayor proporción de tiempo en actividades moderadas y una menor proporción de tiempo en actividades livianas que el Grupo B.

### **4. Gasto de energía y actividad física**

La Gráfica 4 muestra la energía retenida en el crecimiento de los niños y la energía gastada mientras dormían, permanecían sedentarios o estaban activos. Se les llamó "activos" cuando hacían cualquier actividad que requería un esfuerzo liviano, moderado o intenso.

Los niños del Grupo B gastaron diariamente la misma cantidad de energía estando activos que los del Grupo A, no obstante que, como se muestra en el Cuadro 4, se mantuvieron activos por más tiempo ( $503 \pm 160$  vs  $380 \pm 155$  minutos,  $p < 0.01$ ). Esto se debió a que los niños del Grupo A hacían más esfuerzo en el tiempo de actividad ( $2.74 \pm 0.36$  kcal/min) que los del Grupo B ( $2.32 \pm 0.38$  kcal/min,  $p < 0.01$ ), ya que pasaban una mayor proporción de ese

tiempo en actividades moderadas y menos en actividades livianas (Cuadro 5).

## **DISCUSION**

Los dos grupos de niños tenían requerimientos de energía del orden de 2100 kcal/día (8.8 MJ/día) con un coeficiente de variación de 19%. Los niños del Grupo B eran más livianos, por lo que su requerimiento era mayor por kg de peso corporal. Este requerimiento más alto en función del peso corporal también se puede interpretar como indicativo de una mayor actividad física. En efecto, los niños del Grupo B pasaron más tiempo del día en actividades livianas, mientras que los del Grupo A dedicaron más tiempo a actividades sedentarias (Cuadro 3 y Gráfica 3).

Los niños de ambos grupos pasaron gran parte del día en reposo o actividades sedentarias que no eran necesariamente optativas o discrecionales, sino que obedecían a requisitos sociales o escolares. Así, ambos grupos dormían cerca de 8 ½ horas diarias y en los días de escuela permanecían sentados en las aulas durante la mayor parte de las 5 horas de clase. Además, pasaban cierto tiempo en actividades sedentarias obligatorias, tales como el estar sentados a la hora de las comidas. Esta alta proporción del día en reposo o vida sedentaria podría ensombrecer alguna diferencia de la actividad física entre los dos Grupos cuando se analizaba el gasto energético de las 24 horas. Por ello se hizo un análisis adicional del tiempo y esfuerzo físico cuando los niños estaban "activos" (es decir, excluyendo las horas de sueño y actividades sedentarias).

Ese análisis indicó que, aunque los niños del Grupo A se mantenían "activos" menos tiempo que los del Grupo B, en ese lapso dedicaban una proporción mayor de tiempo a actividades que requerían más esfuerzo (Cuadro 5). Es decir, la intensidad del esfuerzo era mayor, pero su cantidad, o tiempo haciendo esfuerzo, era menor.

Dado que en los fines de semana no existía la restricción de actividad impuesta por la rutina escolar, se analizó por separado la información obtenida en esos días y se comparó con la actividad en los días de escuela. Se encontró que los niños del Grupo B eran más activos en

el fin de semana que en los días de escuela. El incremento en actividad era tanto en el tiempo dedicado a actividades moderadas e intensas (Cuadro 3), como en la intensidad del esfuerzo realizado durante las horas "activas" del día (Cuadro 4). Esas diferencias no se notaron en el Grupo A, lo cual sugiere que el patrón de vida de ambos grupos era distinto, particularmente en los fines de semana.

No se ha establecido recomendaciones específicas sobre el tiempo que los niños de estas edades deben dedicar diariamente a ejercicio de cierta intensidad para mantener una buena capacidad física y proveer un estímulo adecuado para la salud cardiovascular. Pero si comparamos los resultados de este estudio con la recomendación para adultos de la Organización Mundial de la Salud (FAO/OMS/UNU 1985) en el sentido de que deberían hacer ejercicio con una intensidad de 60% del  $VO_2$ max por un promedio de 20 minutos diarios, ambos grupos de niños probablemente hacían una actividad física adecuada. Esta conclusión se basa en que dedicaban alrededor de 44 minutos diarios a actividades que requerían un esfuerzo por encima del 50% de su capacidad aeróbica máxima, y 4 horas diarias a actividades entre 30-50% de esa capacidad.

En conclusión, las recomendaciones de la energía dietética que deben ingerir diariamente los niños escolares de estas edades deben ser las mismas para ambos estratos socioeconómicos. Pero si las recomendaciones se expresan en base al peso corporal, deben ser mayores para niños del estrato socioeconómico más bajo, debido a que son más activos. Esto último parece estar asociado a diferentes conductas relacionadas con sus diferentes estilos de vida.

## BIBLIOGRAFIA

1. **FAO/OMS/UNU. Necesidades de energía y proteínas. Serie de informes técnicos No. 724. Ginebra: OMS, 1985.**
2. **Ferro-Luzzi A, Durnin JVGA. The assessment of human energy intake and expenditure: a critical review of the recent literature. Rome: FAO, 1981.**
3. **Chávez A, Martínez C, Bourges H. Nutrition and development in infants from poor rural areas. II Nutrition level and physical activity. Nutr Rep Internat 1972;5:139-44.**
4. **Vásquez-Velásquez L. Energy expenditure and physical activity of malnourished Gambian infants. Proc Nutr Soc 1988;47:233-9.**
5. **Meels Gardner JM, Grantham-McGregor SM, Chang SM, Powell CA. Dietary intake and observed activity of stunted and non stunted children in Kingston, Jamaica. Part II: observed activity. Eur J Clin Nutr 1990;44:585-93.**
6. **Rutishauser IHE, Whitehead RG. Energy intake and expenditure in 1-3 year old Ugandan children living in a rural environment. Br J Nutr 1972;28:145-52.**
7. **Torún B, Viteri FE. Energy requirements of pre-school children and effects of varying energy intakes on protein metabolism. Food Nutr Bull 1981;5:229-41.**
8. **Viteri FE, Torún B. Nutrition, physical activity and growth. In: Ritzen M, Aperia A, Hall K, Larsson A, Zetterberg A, Zetterstrom R. "The biology of normal growth". New York: Raven Press 1981:265-73.**
9. **Spurr GB, Reina JC, Barac Nieto M. Marginal malnutrition in school-aged Colombian boys: metabolic rate and estimated daily energy expenditure. Am J Clin Nutr 1986;44:113-26.**
10. **Spurr GB, Reina JC. Marginal malnutrition in school-aged Colombian girls: dietary intervention and daily energy expenditure. Hum Nutr Clin Nutr 1987;41c:93-104.**
11. **Spurr GB, Reina JC. Influence of dietary intervention on artificially increased activity in marginally undernourished Colombian boys. Eur J Clin Nutr 1988;42:835-46.**
12. **Torún B. Physiological measurements of physical activity among children under free-living conditions. In: Pollit E, Amante P, eds. "Energy intake and activity". New York: Alan R. Liss Inc., 1984:159-84.**
13. **Ceesay SM, Prentice AM, Day KC, Murgatroyd PR, Goldberg GR, Scott W. The use of heart rate monitoring in the estimation of energy expenditure: a validation study using indirect whole-body calorimetry. Br J Nutr 1989;61:175-86.**
14. **Schulz S, Westerterp KR, Bruck K. Comparison of energy expenditure by the doubly labeled water technique with energy intake, heart rate, and activity recording in man. Am J Clin Nutr 1989;49:1146-54.**

15. Livingstone MB, Prentice AM, Coward WA, et al. Simultaneous measurement of free-living energy expenditure by the doubly labeled water method and heart-rate monitoring. *Am J Clin Nutr* 1990;52:59-65.
16. OMS. Medición del cambio del estado nutricional. Ginebra: OMS 1983.
17. Schofield WN. Predicting basal metabolic rate, new standards and review of previous work. *Hum Nutr Clin Nutr* 1985;39c(suppl):5-41.
18. Weir JV de V. New methods for calculating metabolic rate with specific reference to protein metabolism. *J Physiol* 1949;109:1-9.
19. Astrand PO, Christensen EH. Aerobic work capacity. In: Dickens F, Neil E, Widdas WF, eds. "Oxygen in the animal organism" New York: Pergamon Press, 1964:295.

**Cuadro 1. Edad y características antropométricas de los niños estudiados.**

Grupo	Edad (m)	Peso** (kg)	Talla** (cm)	PT** (z)	TE** (z)	P/T <sup>2</sup> (kg/m <sup>2</sup> )
A x de	132 6	33.3 2.8	141.4 3.1	-0.3 0.6	-0.2 0.4	16.6 1.2
B x de	133 6	28.8 3.1	130.6 4.4	0.3 0.6	-1.9 0.5	16.9 1.1

\* PT = peso-para-talla, TE = talla-para-edad, P = peso, T = talla, z = desviación estándar de la mediana de OMS/NCHS (OMS 1983).

\*\* p < 0.01.

**Cuadro 2.** Promedios del gasto energético total durante dos días entre semana (ES), un día en fin de semana (FS) y en los tres días (ES + FS).<sup>7</sup>

GASTO ENERGETICO TOTAL		GRUPO A	GRUPO B
kcal(MJ)/día	ES	2049 ± 398 (8.58 ± 1.66)	1978 ± 367 (8.28 ± 1.54)
	FS	2054 ± 411 (8.60 ± 1.72)	2090 ± 396 (8.75 ± 1.66)
	ES + FS	2051 ± 400 (8.58 ± 1.68)	2015 ± 379 (8.44 ± 1.59)
kcal(MJ)/kg/día	ES	61.7 ± 12.9 (0.26 ± 0.05)	68.7 ± 10.6* (0.30 ± 0.04)
	FS	61.9 ± 13.3 (0.26 ± 0.06)	72.9 ± 12.9* (0.30 ± 0.05)
	ES + FS	61.7 ± 13.0 (0.26 ± 0.05)	70.1 ± 11.5* (0.29 ± 0.05)
MET	ES	1.75 ± 0.34	1.80 ± 0.30
	FS	1.75 ± 0.36	1.90 ± 0.33
	ES + FS	1.75 ± 0.35	1.83 ± 0.31

<sup>7</sup> Para estimar el requerimiento de energía, agregar la energía retenida en tejidos de crecimiento (1.9 kcal/kg/día).

• El Grupo A es diferente del Grupo B,  $p < 0.01$ .

**Cuadro 3.** Tiempo en minutos dedicados a actividades de distinta intensidad, durante dos días entre semana (ES), un día en fin de semana (FS) y en los tres días (ES + FS).

DISTRIBUCION DE ACTIVIDADES		GRUPO A	GRUPO B
DURMIENDO	ES	486 ± 53	510 ± 56
	FS	510 ± 75	490 ± 59
	<b>ES + FS</b>	<b>494 ± 62</b>	<b>503 ± 57</b>
SEDENTARIAS	ES	577 ± 163	443 ± 158 *
	FS	547 ± 150	419 ± 170 *
	<b>ES + FS</b>	<b>566 ± 159</b>	<b>434 ± 162 *</b>
LIVIANAS	ES	109 ± 100	220 ± 141 *
	FS	90 ± 80	196 ± 126 *
	<b>ES + FS</b>	<b>103 ± 94</b>	<b>213 ± 136 *</b>
MODERADAS	ES	226 ± 104	232 ± 105 **
	FS	244 ± 124	281 ± 135
	<b>ES + FS</b>	<b>232 ± 111</b>	<b>248 ± 117</b>
INTENSAS	ES	43 ± 32	36 ± 25 **
	FS	48 ± 32	56 ± 41
	<b>ES + FS</b>	<b>45 ± 32</b>	<b>43 ± 30</b>

- \* El Grupo A es diferente del Grupo B,  $p < 0.01$ .
- \*\* ES es diferente de FS,  $p < 0.01$ .

**Cuadro 4.** Promedios del gasto energético durante el tiempo que estuvieron activos (excluyendo en tiempo que dormían o permanecían sedentarios) en dos días entre semana (ES), un día en fin de semana (FS) y en los tres días (ES + FS).

		GRUPO A	GRUPO B
Minutos	ES	378 ± 153	488 ± 158 *
	FS	383 ± 161	532 ± 166 *
	<b>ES + FS</b>	<b>380 ± 155</b>	<b>503 ± 160 *</b>
kcal(kJ)/min	ES	2.74 ± 0.38 (11.46 ± 1.57)	2.28 ± 0.38 * ** (9.55 ± 1.58)
	FS	2.78 ± 0.34 (11.54 ± 1.42)	2.40 ± 0.37 * (10.05 ± 1.56)
	<b>ES + FS</b>	<b>2.74 ± 0.36</b> <b>(11.49 ± 1.51)</b>	<b>2.32 ± 0.38 *</b> <b>(9.71 ± 1.59)</b>
kcal(kJ)/kg/min	ES	0.082 ± 0.011 (0.344 ± 0.046)	0.079 ± 0.010 ** (0.332 ± 0.040)
	FS	0.083 ± 0.011 (0.347 ± 0.046)	0.084 ± 0.011 (0.350 ± 0.045)
	<b>ES + FS</b>	<b>0.082 ± 0.011</b> <b>(0.345 ± 0.046)</b>	<b>0.081 ± 0.010</b> <b>(0.338 ± 0.043)</b>
MET	ES	3.35 ± 0.43	2.98 ± 0.41 * **
	FS	3.38 ± 0.41	3.14 ± 0.42 *
	<b>ES + FS</b>	<b>3.36 ± 0.42</b>	<b>3.04 ± 0.42 *</b>

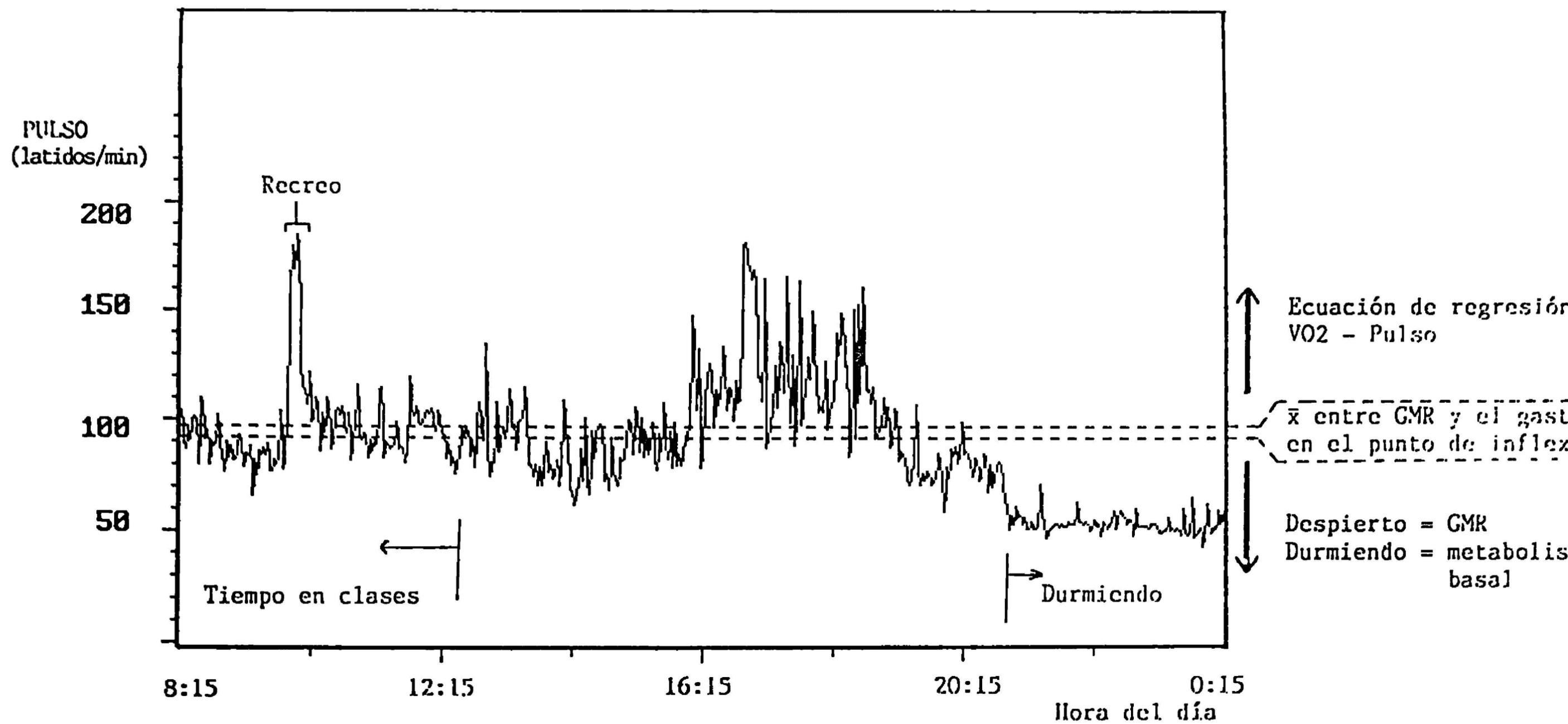
- \* El Grupo A es diferente del Grupo B,  $p < 0.01$ .
- \*\* ES es diferente de FS,  $p < 0.05$ .

**Cuadro 5. Proporción de tiempo dedicado a actividades livianas, moderadas e intensas.**

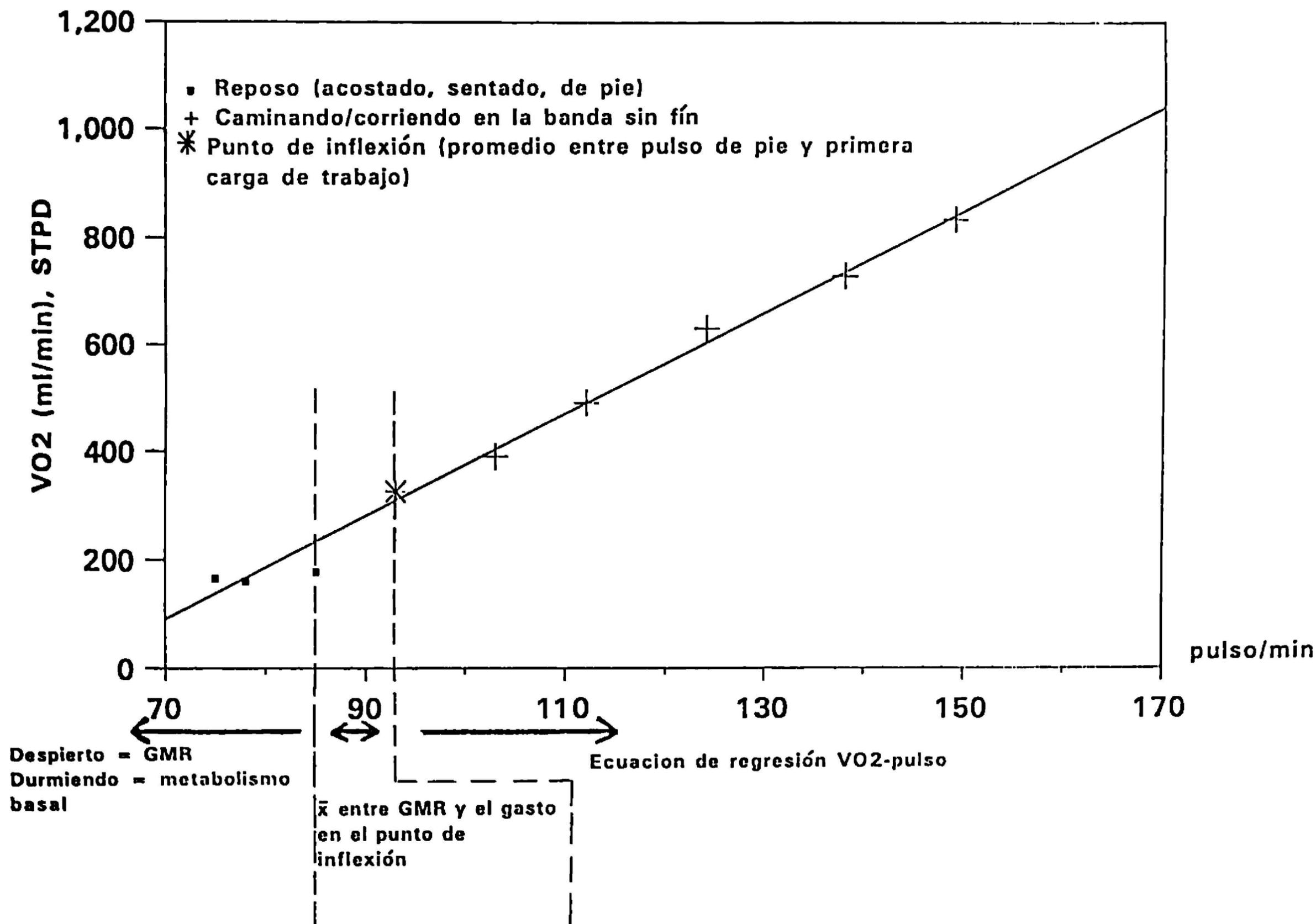
	GRUPO A %	GRUPO B %
Livianas	25 ± 24	41 ± 25 *
Moderadas	62 ± 20	51 ± 22 *
Intensas	13 ± 10	8 ± 7 *

El grupo A es diferente del Grupo B,  $p < 0.01$ .

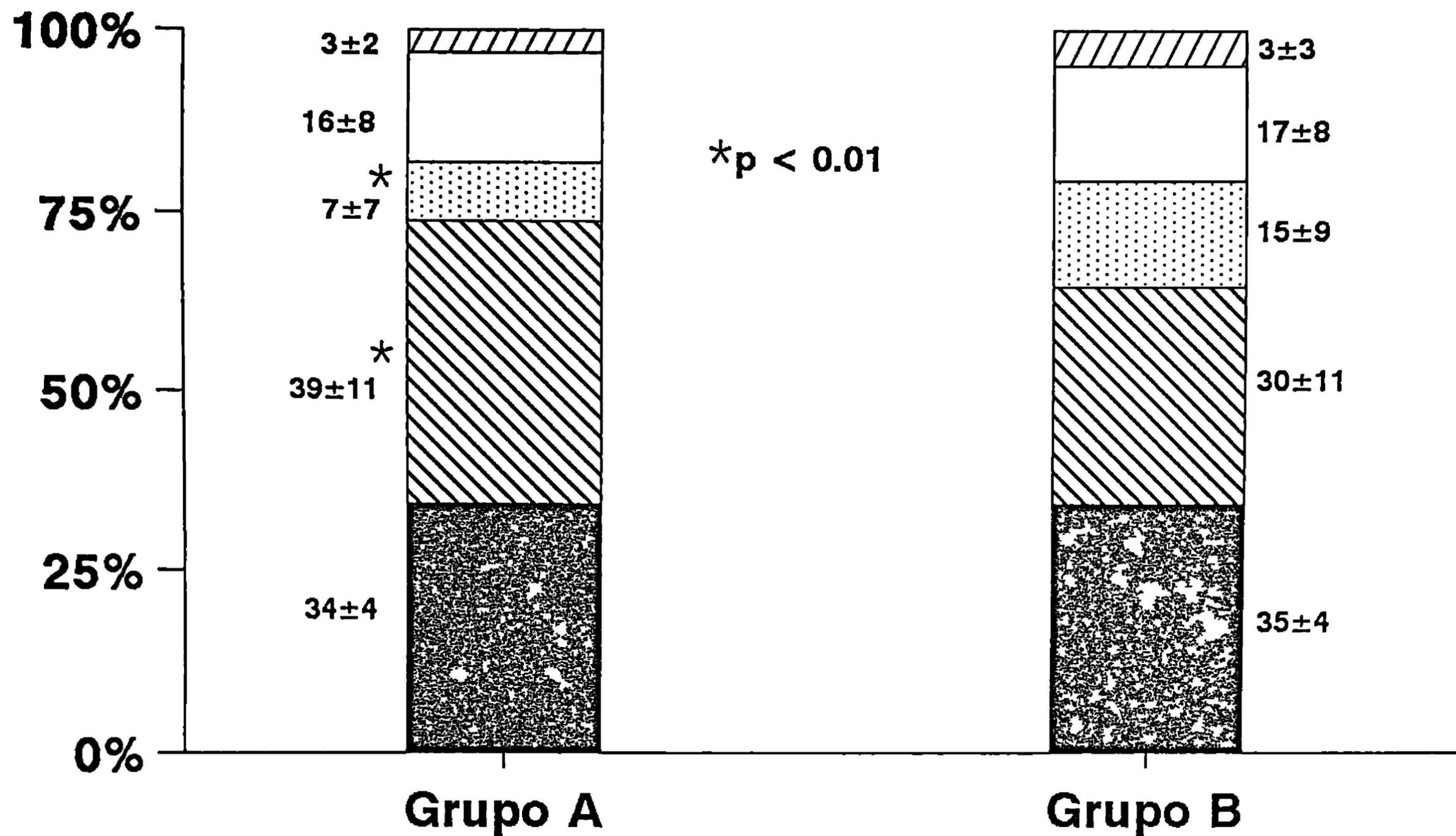
Gráfica 1. Registro de frecuencia cardiaca minuto-a-minuto



## Gráfica 2. Cálculo del gasto energético por registro de frecuencia cardiaca

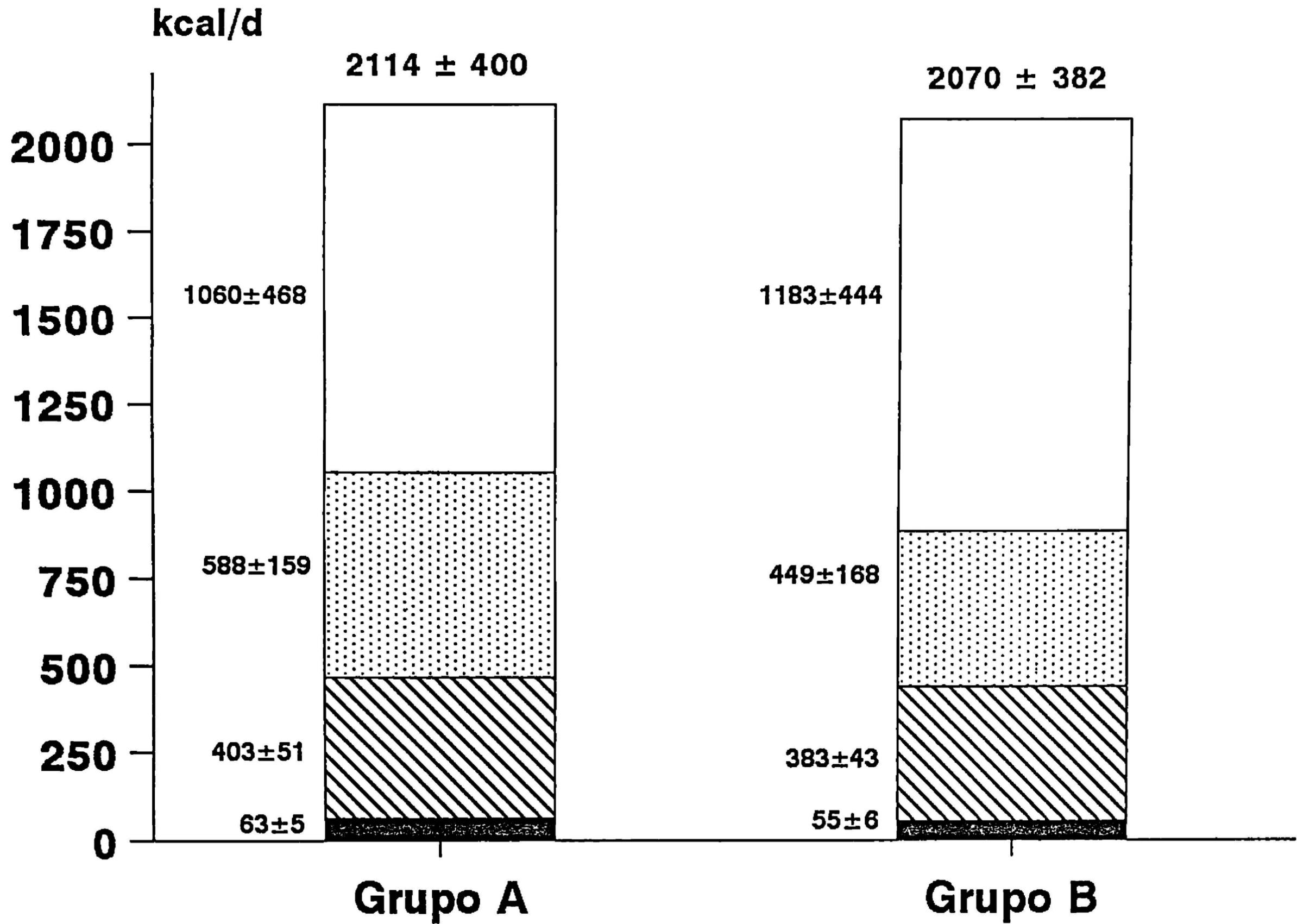


# promediando los días de escuela y el día de fin de semana



-  **Durmiendo**
-  **Actividades livianas**
-  **Actividades fuertes**

-  **Sedentarios**
-  **Actividades moderadas**



**Crecimiento**
 **Durmiendo**
 **Sedentarios**
 **Activos**